

Секция 2: Физика и механика в решении прикладных задач агропромышленного комплекса

Литература.

1. Аллен Х.П. Прямой посев и минимальная обработка почвы. Пер. с англ. и предисловие М.Ф. Пушкарёва. М.: Агропромиздат, 1985г., 208с.
2. Бузенков Г.М., Ма С.А.; Машины для посева сельскохозяйственных культур. М., 1976г.
3. Гужин И.Н. Совершенствование технологического процесса распределения семян зерновых культур с обоснованием параметров сошника для подпочвенного разбросного посева: Автореф. дис. канд. техн. наук. Кинель, 2003.-126с
4. Макаров В.А., Черевиков В.Д., Терентьев А.С. Результаты теоретических и экспериментальных исследований сошников для внесения удобрений. Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. М.: ВНИПТИХИМ, 2004, С. 32-36.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ТОПЛИВОПОДАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ДИЗЕЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТРАКТОРОВ В УСЛОВИЯХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУР

М.С. Мазурин, К.О. Козицкий, студенты гр. 10Б20

Научный руководитель: Сырбаков А.П., к.т.н., доцент

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

В настоящее время в сельском хозяйстве эксплуатируется большое количество энергонасыщенных тракторов, из них наибольшее количество составляют трактора со сроком эксплуатации более 7 лет. И поэтому важное значение в процессе эксплуатации тракторов имеют вопросы связанные с их пуском и надежной работой.

Применение многих машин в хозяйствах круглый год обусловлено непрерывностью производственного процесса некоторых сельскохозяйственных работ. Из общего объема тракторных работ более 40 процентов составляют зимние работы. Для выполнения этого объема зимних работ хозяйства используют более 45 процентов наличия тракторного парка.

Эксплуатация сельскохозяйственной техники зимой значительно сложнее чем летом. Это обусловлено суровыми климатическими условиями (температурой и влажностью воздуха, скоростью ветра, наличие снежного покрова и т.д.), период которых длится от 3 до 9 месяцев в зависимости от региона эксплуатации и совершается до 80% всех видов отказов (пусковые, нагрузочные, рабочие) (рис.1). Самым холодным месяцами являются декабрь, январь и февраль, где абсолютный минимум температур может достигать $-50...-55^{\circ}\text{C}$ (в последнее время перепады отрицательных температур в Западно - Сибирском регионе достигали отметки -57°C , что практически парализовало работу машинотракторного парка в течении двух недель).

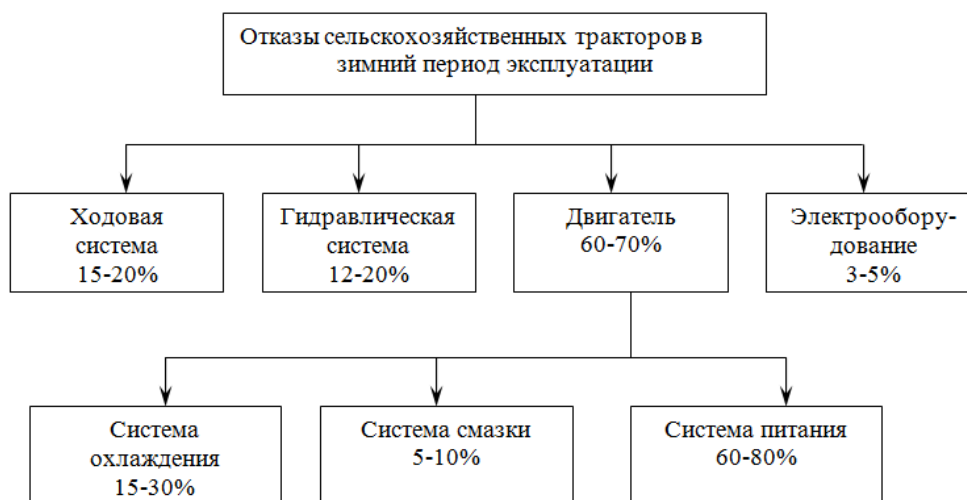


Рис. 1. Отказы сельскохозяйственных тракторов в зимний период эксплуатации

Надежность тракторов в зимний период эксплуатации обусловлены многими факторами:

- технический (несовершенство конструкции);
- технологический (отсутствие качественных горючесмазочных материалов соответствующих данному периоду эксплуатации);
- психологический (низкий уровень подготовки механизаторов).

Из рисунка 1 видно, что наибольший процент отказов при зимней эксплуатации трактора, приходится на систему питания. Это происходит вследствие резкого повышения вязкости топлива что в свою очередь приводит к ухудшению прокачиваемости через фильтра и распылению форсунками, а также ведет к интенсивному изнашиванию плунжеров и других деталей топливной аппаратуры.

Основной фактор влияющий на работоспособность топливоподающей системы трактора – это температура воздуха, а также скорость и направление ветра.

Температура системы питания выравнивается с температурой окружающей среды тем быстрее, чем выше скорость ветра.

При проведении анализа теплового режима топливной аппаратуры трактора ДТ – 75М эксплуатируемый в отрицательных температурах было выявлено:

- во-первых: аккумулярованной температуры топлива (при начальной температуре топлива $T_0=10...15^{\circ}\text{C}$ и полностью заправленного топливного бака) достаточно лишь на 1 – 2 часа работы, при температуре окружающего воздуха $-30...-35^{\circ}\text{C}$;

во-вторых: наиболее опасным участком топливной аппаратуры трактора (рис.) является незащищенный участок топливной магистрали от топливного бака до фильтра грубой очистки, где происходит резкое понижение температуры топлива.

В результате наблюдений за работоспособностью системы топливоподдачи тракторов МТЗ-80 и ДТ-75М которые эксплуатировались в хозяйствах зимой, была выявлена интересная статистика. С понижением температуры окружающего воздуха (увеличение жесткости погоды) технологическая надежность системы топливоподдачи трактора МТЗ-80 значительно снижается, по сравнению с ДТ-75М.

Основные причины столь резкое разгра ничение надежности топливоподающей системы трактора МТЗ-80 от ДТ-75М в следующем (таб.):

- увеличена площадь теплоотдачи топливного бака (резко снижается температура топлива в топливном баке);
- низкая скорость движения жидкости по топливопроводу;
- отсутствие системы обратной подачи излишков топлива в бак.

Обобщая данные результаты можно предложить комплексные мероприятия по повышению работоспособности топливной системы тракторов в зимний период эксплуатации:

- участок топливопровода проходящий под кабиной оператора желательно проводить через кабину механизатора (для снижения воздействия климатических факторов на данном участке);
- диаметр топливопровода на рассматриваемом участке желательно увеличить в 2 – 2,5 раза;
- увеличить движение топлива по топливопроводу с помощью дополнительных технических средств и путем совершенствованием системы топливоподдачи на линии низкого давления;
- увеличить площадь фильтрации у фильтра грубой очистки в 2 – 3 раза.

Принимая во внимание данные предложения, предлагается усовершенствовать систему топливоподдачи тракторов работающих в суровых климатических условиях (рис. 2).

Суть идеи заключается в том, что бы обеспечить частичный разогрев дизельного топлива на участке топливопровода от топливного бака до фильтра грубой очистки, который активно подвержен воздействию климатических факторов. Так как в процессе работы трактора, топливо находясь в элементах топливоподающей системы расположенной в подкапотном пространстве, частично нагревается от нагретых элементов двигателя (при наличии утеплительного чехла), предлагается разогретые излишки топлива от форсунок 6, фильтра тонкой очистки 4 и из головки топливного насоса высокого давления 5 перенаправить непосредственно в топливопровод системы питания 8, запитанный от топливного бака 1.

Данная задача решается следующим образом, топливные магистрали по которым разогретые излишки топлива направлялись в бак (от фильтра тонкой очистки 4 и форсунок 6) и к топливному насосу низкого давления (из головки топливного насоса высокого давления 5), перенаправляются по топливопроводу 13 (путь Б) к заборному штуцеру 7 топливного бака 1.

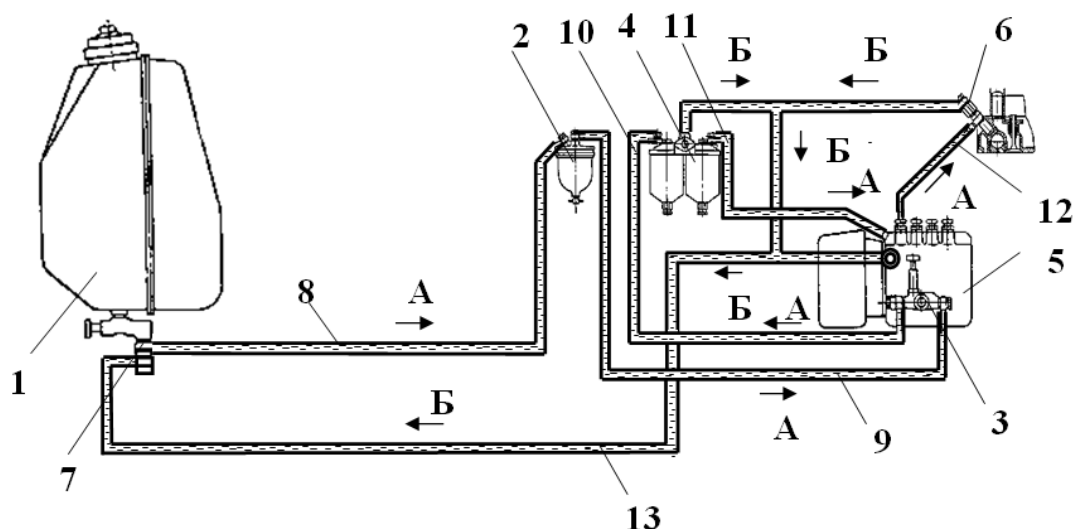


Рис. 2. Способ частичного подогрева дизельного топлива в топливopодающей системе дизельного двигателя: 1 – топливный бак; 2 – фильтр грубой очистки; 3 – топливный насос низкого давления; 4 – фильтр тонкой очистки; 5 – топливный насос высокого давления; 6 – форсунка; 7 – топливозаборник; 8, 9, 10, 11 и 13 – топливопроводы низкого давления; 12 – топливопровод высокого давления; А – направление основной подачи топлива; Б – направление излишков топлива

Предлагаемое совершенствование топливopодающей системы позволит в типающей топливopоде топливopодающей системы дизельного двигателя, обеспечить частичный разогрев дизельного топлива разогреваемыми излишками и тем самым повысить работоспособность системы питания дизельных двигателей при работе сельскохозяйственных тракторов в условиях отрицательных температур.

Литература.

1. Пат. № 38199 РФ, МПК F 02 В39/00. Система питания дизельного двигателя / П.И. Федюнин, Д.М. Воронин, Г.М. Крохта, Н.Г. Бережнов, А.П. Сырбаков. - №2004102457; заявл. 06.01.2004; опубл. 29.01.2004, Бюл. № 2.
2. Сырбаков А. П. Эксплуатация автотракторной техники в условиях отрицательных температур: Учебное пособие / А. П. Сырбаков, М. А. Корчуганова - Томск : Изд-во ТПУ, 2012 - 205 с.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБЛЕГЧЕНИЯ ПУСКА ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЗИМОЙ

А.Д. Букатин, студент гр. 10400

Научный руководитель: Корчуганова М.А., к.т.н., доцент

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Пуск дизелей в условиях отрицательных температур окружающей среды затруднен из-за сложности обеспечения пусковой частоты вращения коленчатого вала, ухудшения условий смесеобразования и воспламенения горючей смеси.

Суровые климатические условия нашей страны предопределили разработку большого количества различных средств и способов облегчения пуска тракторных дизелей в холодное время года.

Существующие средства облегчения пуска дизельного двигателя можно классифицировать как с предварительной тепловой подготовкой, так и без предварительной тепловой подготовки.

Несмотря на то, что запуск двигателя без предварительной тепловой подготовки приводит к увеличению норм выбросов выхлопных газов и форсированному износу основных элементов двигателя, в последнее время широко практикуются запуск дизельного двигателя без предварительной тепловой подготовки с применением легковоспламеняющихся жидкостей, основным компонентом которого является этиловый эфир.